

2001年11月26日

エネルギー政策から見た原子力の将来

京都大学 神田 啓治

1. 我が国のエネルギー政策

エネルギー資源をほとんど外国に依っている我が国では、「いかにエネルギー資源を確保していくか」が常に最重要課題であった。太平洋戦争は一種のエネルギー戦争であり、それに敗れた我が国にとって当然の考え方である。言いかえれば、エネルギーの安全保障こそが第一義的なエネルギー政策と言える。第1表に示すように、時代と共にその概念は変化している。

要約すると、(資源の確保) (長期的安定性) (エネルギーコストの低減化) (地球環境の保全)という流れに問題の関心が変化してきた。いずれの場合もエネルギー資源の確保が最優先されるのは当然である。

第1表 エネルギー安全保障概念の歴史的変遷

時期区分	エネルギー事情	問題関心	エネルギー安全保障概念
萌芽期 (1961-72)	需要急増 エネルギー革命 石油需要急増	石油輸入の安定確保 国産石炭の安定供給 寄与	安定供給」の一部ではあるものの未定義 * 低廉供給に次ぐ位置付け
確立期 (1973-82)	石油危機 需要横這い 石油需要減退	緊急時体制の整備 資源枯渇に対する長期的安定供給	輸入エネルギーの不意の供給削減・中断への対応」 長期的安定供給確保」も含む * 最優先の課題
変容期1: コスト低減 並置期 (1973-88)	OPEC 原油価格 引き下げ 需要増勢 石油需要横這い	長期的安定供給確保 エネルギーコスト削減	安定供給確保」と同義(緊急時対応」+ 長期的安定供給確保」) * コスト低減要請と並置
変容期2: 地球環境保 全並置期 (1989-)	湾岸危機 需要増勢 石油需要漸増	地球環境保全(特に地球温暖化) エネルギー資源制約	需要安定化」と同義(需要抑制を含意) * 地球環境保全と並置 さらに逆転

出典：入江一友、神田啓治、「エネルギー安全保障の形成と変容」、日本エネルギー学会誌、近刊

エネルギー安全保障概念の枠組みを第 2 表に示す。

戦後エネルギー源は石炭中心から石油中心に変化してきたが、石油資源の有限性と環境との調和が問題になってきた。これからは果たしてどのエネルギー源を利用することが、我が国に求められているのか、経済、社会、環境、科学技術など広範囲の検討が求められている。

第 2 表 エネルギー安全保障概念の枠組み

	我が国で該当するもの	該当しにくいもの
対象 (何を守るのか)	エネルギーの安定供給による需 要者の利益 ┌ 短期 : 不意の供給削減・中断 (緊急時)への対応 └ 中長期 : エネルギー資源枯渇へ の対応 ┌ 量的安定性 └ 价格的安定性 (需給逼迫時)	例 : エネルギー需要抑制に よる地球温暖化防止 : 需給非逼迫時のエネルギ ーコスト低減
脅威 (何から守るのか)	国際的脅威 ┌ 政治・軍事的要因 └ 経済的要因	国内的脅威
手段 (何で守るのか)	非軍事的手段 ┌ 経済的手段 └ 政治的手段	軍事的手段

出典 : 入江一友、神田啓治、「エネルギー安全保障概念の構築と施策の体系化」、エネルギー 資源、近刊

2. 原子力長期計画における原子力安全保障上の意義

1956 年に始まった原子力長期計画は、2000 年の第 9 回までおよそ 5 年に 1 回の割合で改正されている。本文の記述のうち、原子力のエネルギー安全保障上の意義について表わしたものが第 3 表である。さらに、安全保障上の評価を短期的なものの中長期的なものにまとめたものが第 4 表と第 5 表に示してある。原子力エネルギーの位置付けの変遷がよく分かる。

3. 我が国の電力システムと原子力の位置付け

全エネルギー消費量の 40% は電力として使われる。原子力エネルギーは電力という形でしか使用できないのでまず電力について考えてみたい。

第3表 原子力長期計画にみる原子力のエネルギー安全保障上の意義

長期計画	長期計画における記述
第1回 (1956)	原子力の研究、開発および利用は、わが国のエネルギー需給の問題を解決する... 原子燃料は、極力国内資源に依存し、その開発を促進することとする...
第2回 (1961)	原子力については、核分裂反応により少量の核燃料で多量のエネルギーを発生するという特色があるばかりでなく、さらに将来核融合が実現すれば、利用しうるエネルギー資源はほとんど無限に拡大されるという可能性があり...
第3回 (1967)	原子力発電は、経済性向上の見とおしがあること、外貨負担および供給の安定性の面から石油に比して有利であること、燃料の輸送及び備蓄が容易であることなどの理由から、低廉な準国内エネルギー源と考えられ...
第4回 (1972)	原子力は比較的少量の燃料により、豊富なエネルギーの供給が可能であることから、資源の輸送、備蓄が可能であることなど、わが国の将来におけるエネルギー供給の安定化をはかるうえに大きく貢献しうるものである。
第5回 (1978)	原子力発電は、その燃料であるウランの安定供給が期待できること、燃料の輸送、備蓄が容易であること、使用済燃料の再処理を通じて燃料の再利用が可能であることなどにより、国産エネルギーに準じた供給の安定性を有しており...
第6回 (1982)	核燃料サイクル関連事業の確立及びプルトニウムの利用等により 国産エネルギーに準じた高い供給安定性を期待できることから、我が国のエネルギーセキュリティを確保する上で原子力発電のより一層の拡大が望まれている。
第7回 (1987)	原子力発電は、少量の燃料から莫大なエネルギーを取り出すことが可能であること、発電原価が低廉であり、かつ、安定していること及び燃料の備蓄性が高く、供給途絶等に対して強靱であることを大きな特長としている。
第8回 (1994)	原子力は、技術集約型エネルギーとしての特長などに着目すると準国産エネルギーと考えることができますから、我が国のエネルギー供給構造の脆弱性の克服に貢献する基軸エネルギーとして位置付けて、これを推進していくこととします。
第9回 (2000)	原子力発電は、他のエネルギー源に比べて燃料のエネルギー密度が高く備蓄が容易であるという技術的特徴を有し、加えてウラン資源は石油資源に比べて政情の安定した国々に分散していることから、供給安定性に優れている。

第4表 原子力長期計画にみる原子力のエネルギー安全保障上の評価

長期計画	評価の内容
第1回 (1956)	核燃料が相当部分国内資源に依存しうる見通し 増殖型動力炉による核燃料資源の有効利用
第2回 (1961)	核融合により、エネルギー資源がほとんど無限に拡大される可能性
第3回 (1967)	原子力発電は、石油に比して有利な供給安定性、燃料の輸送・備蓄の容易性などの理由から、「準国内エネルギー源」 高速増殖炉は核燃料問題を基本的に解決し、エネルギー供給の安定化に重要な意義
第4回 (1972)	原子力は、資源の輸送・備蓄が可能であることなど、日本の将来におけるエネルギー供給の安定化に大きく貢献する可能性 原子力発電は、燃料の輸送・備蓄の容易性から「準国産エネルギー供給源」 積極的な海外資源開発によりウラン資源の一層の安定供給の可能性 高速増殖炉により、ウランのもつエネルギーの最高限度の利用が可能
第5回 (1978)	原子力発電は、ウランの安定供給性、燃料の輸送・備蓄の容易性、使用済燃料の再処理を通じた燃料再利用の可能性などにより、「国産エネルギーに準じた」供給の安定性 原子力発電は、燃料価格上昇による発電コストへの影響が少ない 核燃料の利用効率の高い新型動力炉により原子力発電規模を長期的拡大
第6回 (1982)	核燃料サイクル関連事業の確立及びプルトニウムの利用等により「国産エネルギーに準じた」高い供給安定性 使用済み核燃料から回収されるプルトニウム・ウランの利用によるウラン資源の有効利用 高速増殖炉は、核燃料の資源問題を基本的に解決 核融合による極めて豊富なエネルギー供給
第7回 (1987)	原子力発電は、発電原価の低廉・安定性、燃料の高い備蓄性から、供給途絶等に対して強靱 核燃料サイクルの確立及び高速増殖炉によるプルトニウム利用により、原子力は「準国産エネルギー」として確立 ウラン資源の有効利用、原子力発電の供給安定性向上のため、プルトニウム利用体系を確立 ウラン資源の利用効率で圧倒的に優れている高速増殖炉でプルトニウム利用 核融合による人類の恒久的エネルギー源確保
第8回 (1994)	原子力は、技術集約型エネルギーとしての特長などから「準国産エネルギー」であり、日本のエネルギー供給構造の脆弱性克服に貢献 ウラン資源の最大限の有効利用のため、使用済燃料の再処理による回収プルトニウム・ウランを再利用する核燃料リサイクルを推進 高速増殖炉によるウラン資源の利用効率の飛躍的向上 核融合は人類の恒久的エネルギー源の一つ
第9回 (2000)	原子力発電は、燃料備蓄の容易性、ウラン資源が石油資源に比べて政情の安定した国々に分散していることから、優れた供給安定性 使用済燃料の再処理によるプルトニウム・ウランの回収・再利用は、ウラン資源消費を節約 高速増殖炉サイクル技術により、ウラン利用効率の飛躍的向上 核融合の研究開発は、未来のエネルギー選択肢の幅を広げ、その実現可能性を高める

(注) 短期的エネルギー安全保障 : 中長期的エネルギー安全保障

第5表 原子力開発利用長期計画における原子力のエネルギー安全保障上の特性評価

	短期的エネルギー安全保障関連							中長期的エネルギー安全保障関連		
	国内資源依存	資源供給安定	燃料輸送容易	燃料備蓄容易	Pu等回収利用	発電原価安定	技術集約エネルギー	Pu等回収利用	増殖可能性	核融合
第1回 (1956)									()	
第2回 (1961)										
第3回 (1967)										
第4回 (1972)		(海外資源開発可能)							()	
第5回 (1978)										
第6回 (1982)										
第7回 (1987)				(燃料の備蓄性高い)					()	
第8回 (1994)										
第9回 (2000)		(輸出国の政情安定)								()

注：()はエネルギー安全保障上の特性評価であるかが明確でないもの。

我が国の電力の特徴

10大電力会社が発電と送電を地域別に行っている。

予備電力は小さいものの停電率が極端に小さい。

地域2分割とはいえ50Hzと60Hzとが共存している。相互間の送電容量は小さい。

電力のベストミックスを考えている。

公益事業という意識が強い。

国内のグリッドはよく整備されているが、周辺の他国とは全く孤立している。

その他、最近(2000年3月)電力の部分自由化が始まったことや、電力の単価が高いことなどについても検討が必要である。

さて、原子力であるが、主に電力のベースロードを受け持ち、年間あるいは時間当りの需要の変化にあまり左右されることなく一定量の供給をしている。

4. 原子力政策

原子力エネルギーはどわけ資源に恵まれない我が国の電力にとっては重要な意味を持つ。安全保障の面から次の点が有利である。

ウラン資源は政情安定な国から産出される

燃料費は全発電費用に含める割合が少ない

燃料の備蓄が容易である

地球温暖化ガスが問題になり始めた近年ではCO₂放出が少ないこと

ただし、

国民の安全性に対する不安

現在は経済的に十分競合できるが、電力自由化が進んだときには資本費が大きいことと

リードタイムが長いこと

需要サイトから離れていることによる送電コストなどが問題視されるかもしれない。

さて、2000年11月24日原子力委員会は新しい長期計画をまとめ、それを受けて新しい省庁再編後長計フォローアップ委員会が作業を進めた結果、2001年7月3日に新しい組織で作業を始めることになった(第6表参照)。

5. 原子力を巡る国際情勢と原子力の将来

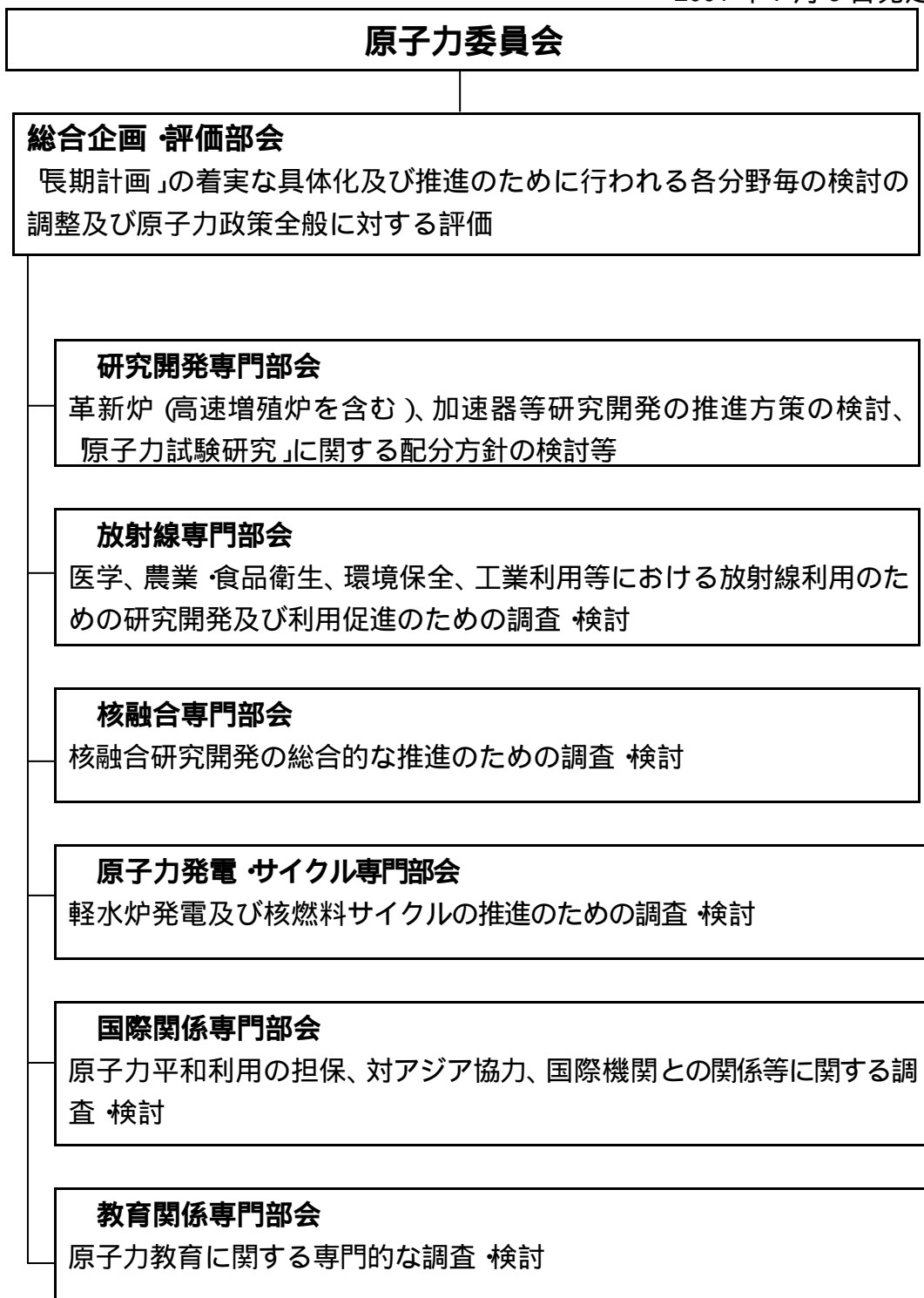
このところ各国の原子力政策が新聞やテレビで報道されることが多い。特に米国がエネルギー政策を大幅に変更し、京都議定書からの独立、アラスカ石油の開発、原子力発電の新規発注などをセットで提案するなど、動きが激しい。ドイツ、フランス、中国、台湾などについてはあまりに生々しいことばかりなので文章とはせず口述することにする。遠藤哲也原子力委員長代理が8月31日の原子力委員会・国際関係専門部会で発表した「原子力を巡る最近の国際的な動き」¹を添付しておく。

以上述べたこと及び添付資料から分かるように、原子力の将来は困難を伴うものの見通しが明るい。

¹ Cf. http://aec.jst.go.jp/jicst/NC/kokusaikan/siryoko/kokusai01/siryoko3_1.htm

第6表 原子力委員会の新しい作業

2001年7月3日発足



総合資源エネルギー調査会



エネルギー安全保障概念の三定義

	最狭義	狭義	広義
定 義	軍事力を維持運用するために必要な輸入エネルギーの確保	輸入エネルギーの不意の供給削減・中断への対応	輸入エネルギーの不意の供給削減・中断への対応 及び エネルギー資源の枯渇に対応する中長期のエネルギー安定供給
主 体	一国	一国	地球社会
手 段	軍事力	経済的手段 政治的手段	経済的手段 政治的手段
環 境	他国	他国 国際市場 国際企業	地球社会
攪乱作用	輸入エネルギーの不意の供給削減・中断	輸入エネルギーの不意の供給削減・中断	資源枯渇
客 体	自国	自国	地球社会
目標状態	供給確保	短期安定供給	中長期的安定供給
対応する 学派・概念	リアリズム学派 国家安全保障 (national security)	リベラリズム学派 国際安全保障 (international security)	グローバリズム学派 人間の安全保障 (human security) 地球の安全保障 (global security)